

Olympiáda techniky Plzeň 2013 21. – 22. 5. 2013  
[www.olympiadatechniky.zcu.cz](http://www.olympiadatechniky.zcu.cz)

## MODEL SLUNEČNÍ SOUSTAVA

### MODEL OF SOLAR SYSTEM

Kateřina NOVÁKOVÁ

#### **Resumé**

*Článek je zaměřen na výrobu modelu sluneční soustavy a jeho využití na základní škole v předmětu přírodověda. Dále nabízí možnosti výroby modelu samotnými žáky ve škole.*

#### **Abstract**

*This text is about production of solar system model and its use at primary school in biology. This text also offers possibilities of production of model by pupils in the school.*

#### **ÚVOD**

Téma vesmíru a sluneční soustavy je pro žáky základní školy velmi zajímavé a motivující samo o sobě. Navržený model je vhodnou pomůckou do hodin přírodovědy. Žáci mohou model sami vyrobit a poté ho využívat v hodině k názorným ukázkám. Práce na modelu vyžaduje nejen manuální zručnost a umělecké cítění, ale také matematické schopnosti. Je tedy vhodným námětem pro projekt nebo pro využití mezipředmětových vztahů.

#### **MODEL SLUNEČNÍ SOUSTAVY**

Model sluneční soustavy patří mnohdy mezi vybavení základních škol, jedná se však o model, v jehož středu je Slunce a kolem rozesté planety. Model je pohyblivý a ukazuje nejen oběh planet kolem Slunce, ale také oběh Měsíce kolem Země. Tento typ modelu je na výrobu velmi složitý. Model, jehož výroba je zde představena, je jednoduchý a je možné do něj zapojit samotné žáky, čímž se jeho hodnota zvyšuje.

#### **VYUŽITÍ MODELU NA 1. STUPNI ZŠ**

Učivo o sluneční soustavě bývá rozvrženo do 4. a 5. třídy základní školy. Ve 4. třídě se žáci seznamují se Sluncem, Zemí a Měsícem a v 5. třídě se učí o sluneční soustavě. Rozvržení učiva se na základních školách různí.

Model, který žáci sami vyrobí, je již učivem. Pokud jeho tvorbu pojmem jako projekt, je úkolem žáků nejen model vyrobit, ale také získat informace o vzdálenostech oběžných drah, o povrchu nebo atmosféře planety a o dalších vesmírných tělesech, které mají ve sluneční soustavě své místo.

Výpočet vzdáleností oběžných drah a velikostí planet je pro žáky 1. stupně složitý. Je ale možné ho zvládnou pod vedením učitele. Pro žáky to bude nová zkušenost a zároveň příprava na 2. stupeň, kde se s tím setkají.

## VÝROBA MODELU

Základním materiálem pro výrobu modelu je sololit. Jeho vlastnosti umožňují práci s barvou, řezání a broušení, aniž by se materiál znehodnotil. Je také poměrně pevný a tak se nezničí, pokud na něj někdo omylem stoupne.

Sololitové desky tvoří vesmírnou plochu. Jsou nabarveny černě. Slunce je vyznačeno na prvních dvou deskách žlutě, jako jeho poloměr, tedy 68 cm. Pokud bychom vyrobili model Slunce stejný jako planety, potřebovali bychom polystyrenovou kouli o průměru 139 cm.

Model je navržen v poměru  $1:10^{12}$ , výsledná délka činí 5,5 m. Pro jeho výrobu bylo použito 13 dílů sololitu o rozměrech 420 x 500 mm (šířka x délka).



Obrázek 1: Ukázka dílu modelu, materiál sololit



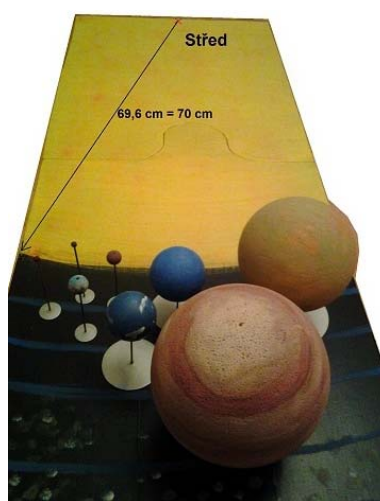
Obrázek 2: Hotový model, 13 dílů

V modelu byl využit systém puzzlí. Každý díl má specifický zářez a tak do sebe pasují vždy pouze dva díly. Vzhledem k materiálu byla pro řezání využita elektrická přímočará pila (kmitací pila). Ta je pro práci žáků nevhodná a nebezpečná, proto by se musel materiál nahradit tvrdým papírem nebo kartonem, aby žáci mohli využít nůžky. Model by ztratil určité vlastnosti (pevnost, stabilita), ale žáci by mohli model vyrobit bez cizí pomoci.

Po vyrobení jednotlivých dílů se sololit natře na černo, když barva zaschne, sestaví se model do sebe. Na první dvě desky se naměří poloměr 68 cm a žlutě namalujeme část Slunce. Od okraje Slunce se naměří a znázorní oběžné dráhy. Mezi dráhy Marsu a Jupiteru se nakreslí tisíce asteroidů, tzv. hlavní pás planetek.



Obrázek 3: Planety s nerezovým stojánkem

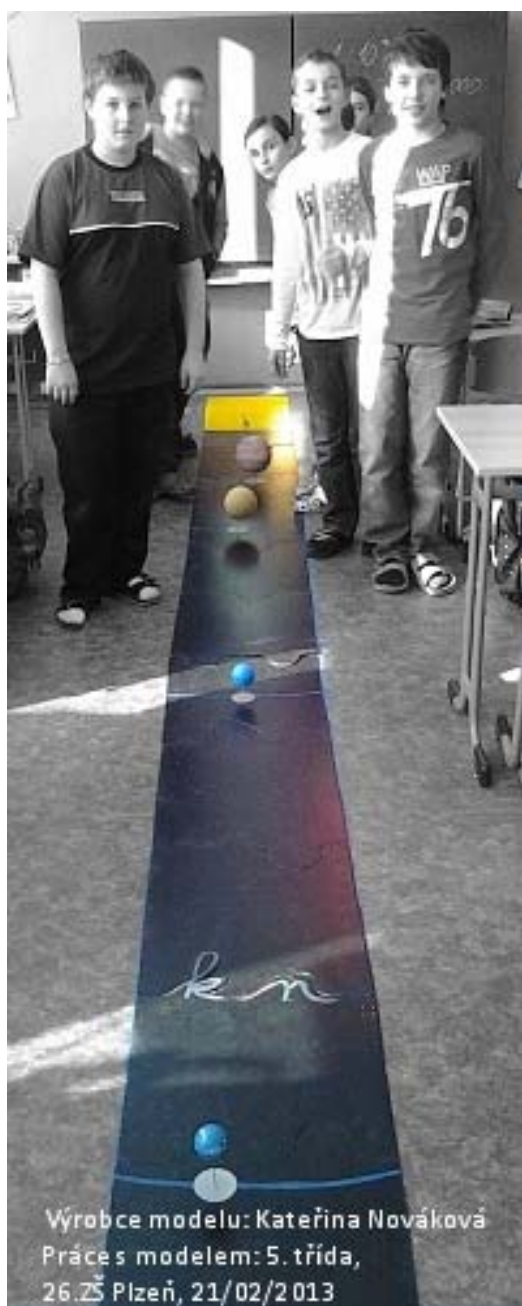


Obrázek 4: Slunce, planety

Planety jsou vytvořeny z polystyrenových koulí a korálků. Jejich rozměry (průměry) jsou vypočítány v poměru  $1:10^9$ . Plynní obři mají v průměru 50 – 143 mm a jsou vyrobeny z polystyrenu. Terestrické planety mají v průměru 4,9 – 13 mm a jsou vyrobeny z korálků. Povrchy obou typů planet jsou nabarveny akrylovými barvami. Polystyrenové koule i korálky jsou připevněny k nerezovému stojánku s kruhovým podstavcem.

Od sololitových desek jsou planety oddělené. Záměrem není žákům předložit hotový model, ale nechat je pracovat, přemýšlet a logicky uvažovat při jeho sestavování.

Rozdílné poměry pro výpočet plochy vesmíru (vzdálenosti oběžných drah) a velikostí planet jsou dány proto, že využití jednotného poměru způsobí extrém v jedné nebo druhé oblasti. Pokud bychom využili poměr  $1:10^{12}$ , planety by se staly téměř neviditelné. Pokud bychom využili poměr  $1:10^9$ , plocha vesmíru by se prodloužila na 5,5 km.



*Obrázek 5:*  
*Celkový pohled na model*

## **PRAKTICKÁ ZKOUŠKA MODELU**

Model byl po svém zhotovení vystaven zkoušce samotnými žáky. Pro vyzkoušení byla vybrána 5. třída 26. ZŠ Plzeň. Žáci v dané době probírali učivo o vesmíru a sluneční soustavě. Mimo práce s modelem měli za úkol nakreslit jedno vesmírné těleso a vypracovat test s otázkami o sluneční soustavě. Práce probíhala ve skupinách, kde každá skupina prošla postupně všemi úkoly.

Největší ohlas měl právě model, jeho sestavení zabralo žákům jen několik minut, často zaměňovali pozici Uranu a Neptunu, ale jiné chyby nedělali. Když model sestavili, probíhala diskuze mezi mnou a žáky a navzájem jsme si říkali zajímavosti o sluneční soustavě, které lze i nelze vyčíst z modelu.

Po této zkušenosti jsem se utvrdila, že učivo o vesmíru je neustále jedno z nejzajímavějších, a to nejen pro kluky.

## **ZÁVĚR**

Model sluneční soustavy je v didaktice považován za vyučovací prostředek, který je využíván v přírodovědě. Lze ho ale považovat za univerzální vyučovací prostředek. V českém jazyce žáci napíší postup práce, v matematice vypočítají vzdálenosti oběžných drah, v pracovních činnostech připraví jednotlivé díly a ve výtvarné výchově namalují vesmír, povrchy a atmosféry planet. Model sluneční soustavy najde využití ve většině předmětů a navíc podporuje seberealizaci, motivaci a vzdělávání žáka.

## **LITERATURA**

- NOVÁKOVÁ, Kateřina. *Planetární naučná stezka u Borotína*. Plzeň, 2013. Diplomová práce. Západočeská univerzita v Plzni. Fakulta pedagogická. Vedoucí práce Petra Vágnerová